

URZĄD PATENTOWY

F02C 3/04



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20467.

Kl. 46 f, 3/04

Gabriel Bertin
(Paryż, Francja).

Sposób i urządzenie do bezpośredniej przemiany potencjalnej energii ciśnienia gazowego czynnika na pracę mechaniczną względnie, na zasadzie odwracalności, pracy mechanicznej na potencjalną energję ciśnienia tego czynnika zapomocą sprężania oraz zastosowania tego urządzenia do turbin spalinowych.

Zgłoszono 21 września 1931 r.

Udzielono 11 września 1934 r.

Pierwszeństwo: 22 września 1930 r. (Francja).

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób i urządzenie, umożliwiające bądź bezpośrednie przetwarzanie potencjalnej energii ciśnienia czynnika gazowego na pracę mechaniczną, bądź też, na zasadzie odwracalności, pracę mechaniczną tego czynnika na energję potencjalną ciśnienia przez sprężanie tego gazu.

Urządzenie, wykonane w myśl wynalazku, zawiera jeden lub więcej przewodów o stopniowo zwiększającym się przekroju, w przewodzie zaś tym względnie przewodach porusza się jeden lub więcej tłoków, przyczem strumień gazowy, płynący w danym przewodzie posiada taką sa-

mą szybkość, co i tłok, a poza tem strumień gazowy podczas przepływu rozpręża się, wytwarzając pewną pracę. Jeżeli zaś na tłoki wywierany jest pewien nacisk z zewnątrz, wówczas gaz, zawarty w przewodzie, zostaje sprężany przy jednoczesnym przepływie jego bez zmiany szybkości, a zatem i zachowaniu jego energii kinetycznej.

Urządzenie powyższe, działające jako sprężarka powietrzna, może być zastosowane w szczególności do turbin spalinowych, zawierających komorę spalania, do której doprowadzane jest sprężone powietrze i rozpylone paliwo. W komorach po-

wyższych następuje spalanie paliwa, w następstwie czego spaliny rozprężają się, wykonywując pracę.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania urządzenia według wynalazku. Fig. 1 — 7 przedstawiają schematycznie kilka przewodów, przez które przepływa czynnik gazowy, fig. 8, 9 i 10 — odpowiednio widok czołowy, poprzeczny przekrój wzdłuż linii 9 — 9 na fig. 8 oraz widok boczny jednej z części składowych urządzenia, posiadającej kształt płyty, fig. 11, 12 i 13 — odpowiednio widok czołowy, poprzeczny przekrój wzdłuż linii 12 — 12 na fig. 11 oraz widok boczny urządzenia w kształcie podwójnej płyty, fig. 14 i 15 — dwa przekroje tego urządzenia, a mianowicie wzdłuż linii 14 — 14 i 15 — 15 na fig. 11, fig. 16 przedstawia w większej podziałce profil kanałów śrubowych urządzenia, fig. 17 i 18 przedstawiają odpowiednio dwa przekroje urządzenia, analogiczne do przekrojów według fig. 14 i 15, w których śrubowe kanały posiadają profil analogiczny do profilu, uwidocznionego na fig. 16; fig. 19 i 20 przedstawiają w większej podziałce dwie inne odmiany profilów kanałów śrubowych, fig. 21, 22 i 23 — odpowiednio widok z przodu, widok z tyłu i przekrój podłużny wzdłuż linii 23 — 23 na fig. 21 zewnętrznej części urządzenia, w kształcie ściętego stożka, fig. 24 — 27 przedstawiają, analogicznie do fig. 21 — 23, odpowiednio widoki z przodu i z tyłu oraz widok boczny i podłużny przekrój wzdłuż linii 27 — 27 na fig. 24 wewnętrznej części wspomnianego urządzenia w kształcie ściętego stożka, fig. 28, 29 i 30 przedstawiają kolejno widok czołowy, przekrój wzdłuż linii 29 — 29 na fig. 28 oraz widok boczny urządzenia, składającego się z podwójnej płyty, a nadającego się zwłaszcza do sprężania czynnika gazowego, fig. 31 i 31a — 37 przedstawiają odpowiednio widoki i przekroje, analogicznie do widoków i przekrojów na fig. 21 — 27,

dwóch części urządzenia w kształcie ściętych stożków, stosowanego do sprężania gazowego czynnika, fig. 38 — 41 przedstawiają odpowiednio widok z góry, widok z dołu, widok boczny oraz przekrój wzdłuż linii 41 — 41 na fig. 38 koła odśrodkowego, stosowanego w połączeniu z powyżej wspomnianym urządzeniem w kształcie ściętych stożków, fig. 42 — widok z góry na turbinę spalinową, wyposażoną w urządzenie według wynalazku, a fig. 43 — podłużny przekrój przez powyższą turbinę, fig. 44 — widok z przodu tej turbiny, a fig. 45, 46 i 47 przedstawiają poprzeczne przekroje tejże turbiny wzdłuż linii 45 — 45, 46 — 46 i 47 — 47 na fig. 43 i wreszcie fig. 48 w większej podziałce podłużny przekrój przez jeden z palników, przedstawionych na przekrojach turbiny według fig. 43 i 47.

Urządzenie, stanowiące przedmiot wynalazku, ma na celu bezpośrednią przemianę potencjalnej energii ciśnienia czynnika gazowego na pracę bez znacznej zmiany ich energii kinetycznej.

Przez przewód 1 (fig. 1) przepływa w kierunku, zaznaczonym na rysunku strzałką f' , strumień gazowy. Jeżeli szybkość gazu zwiększa się w kierunku od otworu wlotowego do wylotowego, wówczas ma miejsce rozprężanie się gazu przy jednoczesnym zwiększaniu się jego energii kinetycznej, lecz bez oddawania użytecznej pracy nazewnątrz.

O ile założyć, że w przewodzie 1 (fig. 2) umieszczony jest odkształcalny tłok 2, wówczas ten ostatni, posuwając się w przewodzie 1 w kierunku, zaznaczonym strzałką f' , będzie zmuszony do nieprzerwanego stykania się ze ściankami tego przewodu. Gazy, płynące w tym samym kierunku za tłokiem 2, napotykają wtedy na swej drodze tłok 2, który przeciwdziała wzrostowi ich szybkości, a tem samem zwiększaniu się ich energii kinetycznej, przy jednoczesnym akumulowaniu w sobie pracy tych gazów, wytwarzanej podczas

rozprężania się ich. Zatem siła działająca na tłok 2 gromadzi w nim pewien zasób energii, która w postaci użytecznej pracy może być oddana nazewnątrz zapomocą odpowiedniego urządzenia.

Taki sam wynik uzyskuje się wówczas, jeżeli tłok 2 jest zaopatrzony np. w środku w otwór 3 (fig. 3), którego wielkość zwiększa się w miarę posuwania się naprzód odkształcalnego tłoka 2 w przewodzie 1.

W tym przypadku gazy, znajdujące się naprzeciw pełnej powierzchni tłoka 2, zachowują się w taki sam sposób, jak to ma miejsce w urządzeniu według fig. 2. Z drugiej natomiast strony gazy, znajdujące się w otworze 3 tłoka 2, wywierają nacisk na ścianki tego otworu poprzecznie do kierunku ich przepływu, podczas poruszania się ich wraz z tłokiem 2 w kierunku, zaznaczonym zapomocą strzałki f' , o ile spełnione są wymagane w tym przypadku warunki.

Otwór 3 może zajmować w odkształcalnym tłoku 2 położenie mimośrodowe (fig. 4), lub też może być umieszczony przy samej ściance przewodu 1 (fig. 5), co nie zmienia warunków przepływu gazu, jaki ma miejsce w urządzeniu przedstawionem na fig. 3.

Należy zaznaczyć, że te same warunki przepływu gazu mają miejsce również i w tym przypadku, gdy odkształcalny tłok 2 zakrywa tylko częściowo przewód 1 (fig. 6), i posiada np. kształt półkolisty.

Jeżeli zastosować półkolisty kształt odkształcalnego tłoka 2, wówczas rozporządzalna użyteczna praca, jaka może być nagromadzona w odpowiednim urządzeniu i oddana nazewnątrz, będzie, rozumie się, niewielka, jeżeli, oczywiście, w tym przypadku zachowany zostanie również warunek synchronicznego względem tłoka 2 poruszania się gazów w przekroju pozostającym wolnym. Różnica ciśnień między obydwiema powierzchniami powinna być z

konieczności niewielka. W celu zwiększenia ilości pobieranej z tych tłoków pracy użytecznej, wystarczy zwiększyć jedynie liczbę półkolistych tłoków odkształcalnych 2 (fig. 7), stosując np. tłoki 2a, 2b, 2c....., ponieważ spadki ciśnienia gazu, jakie powstają między tłokami, dodają się w ostatecznym rezultacie, dzięki czemu w urządzeniu takim można osiągnąć pożądaną moc.

Ten ostatni przypadek może być zrealizowany np. w urządzeniu, którego przykład wykonania przedstawiono schematycznie na fig. 8, 9 i 10.

Urządzenie to składa się z pierścieniowej płyty 4 o pewnej grubości, zaopatrzonej w duży otwór środkowy 5. Na jednej stronie tej płyty 4 są wycięte kanały śrubowe 6 o takim przebiegu, że środkowe linie śrubowe tych kanałów tworzą z promieniem płyty, przeprowadzonym przez dowolny punkt tych linii śrubowych, kąt stały, równy 45° . Głębokość każdego z tych jednakowych kanałów 6 zwiększa się w miarę oddalania się od obwodu płyty (fig. 9 i 10).

Na płycie 4 umieszcza się po stronie, gdzie mieszczą się kanały śrubowe, drugą płytę 4', identyczną z pierwszą, w ten sposób, aby się wzajemnie pokrywały, przy czym kanały śrubowe 6 obu płyt przecinają się wzajemnie. Uzyskuje się w ten sposób zespół dwu płyt, przedstawiony na fig. 11 — 13, przy czym należy zaznaczyć, że wszystkie środkowe linie kanałów śrubowych 6 obu płyt przecinają się wszędzie pod kątem prostym.

Fig. 14 przedstawia rozwinięcie poprzecznego przekroju tego zespołu płyt wzdłuż jednego z kanałów śrubowych 6 dolnej płyty 4. Fig. 15 przedstawia symetryczne rozwinięcie poprzecznego przekroju tego zespołu wzdłuż kanału śrubowego 6 górnej płyty 4'.

Urządzenie, przedstawione na fig. 7, jest identyczne w swym działaniu do kana-

łów śrubowych, przedstawionych w przekrojach na fig. 14 i 15.

Jeżeli bowiem obracać górną płytę 4' (fig. 11—13) w kierunku zaznaczonym na rysunku strzałką f^2 , przy założeniu, że dolna płyta 4 pozostaje nieruchoma, miejsca przecięcia się poszczególnych kanałów śrubowych 6 obu płyt będą wówczas przemieszczać się od obwodu ku środkowi.

Występy 7, tworzące ścianki przegrodowe między kanałami śrubowymi, przesuwają się wówczas względem kanału 6 dolnej płyty 4 również od obwodu ku środkowi, wskutek czego podczas obrotu górnej płyty 4 ścianka przegrodowa 7a (fig. 14) znajdzie się kolejno w miejscach 7a, 7b, 7c, 7d.... i t. d.

To samo ma miejsce jednocześnie i z odnośniami ściankami przegrodowymi dolnej płyty 4 (fig. 15), które zajmują kolejno miejsca 7a, następnie 7b, 7c, 7d.... i t. d.

Te ścianki przegrodowe 7a, 7b, 7c.... płyt dolnej i górnej spełniają zatem podobne zadanie, jak odkształcalne tłoki 2a, 2b, 2c... w urządzeniu przedstawionem na fig. 7.

Jeżeli odnośne kanały śrubowe 6 na obwodzie płyt 4 i 4' (fig. 11—13) trafiają na strumień gazu pod ciśnieniem, to wówczas przez te kanały 6 zaczyna płynąć gaz od obwodu ku środkowi płyt. Jeżeli zaś jednocześnie zachowany zostanie warunek, by ten strumień gazowy poruszał się w kanałach śrubowych 6 synchronicznie ze ściankami przegrodowymi 7a, 7b, 7c.... (fig. 14 i 15), to odtworzony zostanie przepływ gazu w przypadku zastosowania urządzenia według fig. 7.

Należy zaznaczyć, że jeżeli w urządzeniu, przedstawionem na fig. 7, poza granicami przewodu 1 nie może mieć miejsca jakikolwiek poprzeczny ruch gazu między dwoma kolejnymi tłokami 2a, 2b, 2c... wskutek sztywności ścianek tego przewodu, to w urządzeniu, przedstawionem na fig. 14 i 15, dzieje się inaczej, ponieważ podczas

ruchu gazów nie odbywa się jakiejkolwiek względne przesunięcie poprzeczne gazów, natomiast zachodzi ruch synchroniczny gazów i punktów przecinania się kanałów śrubowych 6 lub ich ścianek 7.

Jeżeli poza tem ruchoma płyta 4' jest osadzona na sztywnym wale i wraz z nim się obraca, wówczas płyta ta akumulować będzie użyteczną pracę, wykonywaną przez gaz w śrubowych kanałach zespołu obu płyt 4 i 4', oddając tę pracę nazewnątrż.

W ten sposób otrzymana praca użyteczna jest wynikiem bezpośredniego przekształcenia potencjalnej energii ciśnienia gazu na pracę zewnętrzną bez jakiegokolwiek dostrzegalnego zwiększenia kinetycznej energii gazu.

Jeżeli oznaczyć literą T pracę, literą A — równoważnik cieplny pracy, literą λ^1 — całkowite ciepło lub energię cieplną gazów przy wlocie do śrubowych kanałów urządzenia, literą λ^2 — całkowite ciepło lub energię cieplną gazów przy wylocie tych kanałów, literą w_1 — szybkość gazu przy wlocie do kanałów śrubowych, literą w_2 — szybkość gazu przy wylocie z kanałów śrubowych, literą Q' — ciepło, stracone wskutek promieniowania lub przewodności, i literą g — przyspieszenie siły ciężkości, to pomijając pracę tarcia, powstającą od występujących podczas przepływu gazu sił ciernych, można pracę wyrazić następującym równaniem:

$$T = \frac{1}{A} (\lambda^1 - \lambda^2) - \frac{Q'}{A} + \frac{w_1^2 - w_2^2}{2g}$$

w którym ostatni wyraz, dotyczący zmiany energii kinetycznej przepływającego gazu, jest zerem lub wartością, która może nie być brana w rachubę i to zarówno na całym przebiegu, uskutecznianym przez gaz wzdłuż kanałów śrubowych 6 urządzenia, jak i na częściowym przebiegu pośrednim.

Na podstawie przeprowadzonego rachunku można stwierdzić, że w urządzeniu powyższem w przypadku, jeżeli gaz poru-

sza się w śrubowym kanale 6 dolnej płyty 4 synchronicznie z ruchem krawędzi wejściowych m (fig. 14 i 15) ścianek przegrodowych 7a, 7b, 7c..., to wówczas jego szybkość jest nieco większa na prawo od krawędzi wyjściowych n tych ścianek.

Przekrój kanałów śrubowych 6, najkorzystniej o profilu przekroju przedstawionym na fig. 16, jest tego rodzaju, że styczna do profilu jest prostopadłą do kierunku ruchu gazu w miejscu m (krawędź wejściowa) i równoległą do profilu w miejscu n (krawędź wyjściowa).

Układ więc według fig. 14 i 15 jest zbliżony zatem do układu przedstawionego na fig. 17 i 18.

W każdym jednak razie, w przypadku znacznej różnicy ciśnień między skrajnymi przekrojami kanałów śrubowych 6, profil przedstawiony na fig. 16 staje się bardzo niedogodnym w obrębie niskich ciśnień (fig. 19). Jest korzystnem nadawać mu stopniowo w tej strefie profil bi-elipsoidalny (nieco półowalny) przedstawiony na fig. 20. Miejsce największych rzędnych MN tych profilów jednakowych powierzchni pozostaje, w odniesieniu do dowolnego przekroju kanału, to samo.

Celem uproszczenia kanały śrubowe 6 o przekrojach, przedstawionych na fig. 16 i 20, będą poniżej nazywane „żłobkami spiralnymi”.

W urządzeniu według fig. 11 — 13, w którym płyty 4, 4' są zaopatrzone w spiralne żłobki 6 o profilach według fig. 16 i 20, płyty 4 i 4' doznają znacznego parcia osiowego, wywoływanego przez ciśnienie znajdującego się tam gazu.

W celu zapobieżenia tej niedogodności wystarczy płaskie powierzchnie płyt zastąpić współosiowymi powierzchniami stożkowymi, umieszczonymi jedna w drugiej.

W celu otrzymania takich powierzchni wyznacza się kąt YOY^1 (fig. 11), ograniczający na powierzchni płyty całkowitą liczbę żłobków spiralnych.

Łuk $Y'Y^1$ przedstawia długość obwodu małej podstawy stożka, natomiast długość obwodu dużej podstawy tego stożka równa się łukowi YY^1 . Powierzchnię płyt, zawartą między YY^1 i $Y'Y^1$, obraca się naokoło wspólnej osi. Otrzymuje się zatem zewnętrzny korpus 8 urządzenia (fig. 21 — 23), zaopatrzony w wycięte na wewnętrznej powierzchni spiralne żłobki 6, których małe przekroje odpowiadają dużej średnicy powierzchni stożkowej, duże zaś przekroje — małej średnicy, oraz wewnętrzny korpus 8', zaopatrzony na zewnętrznej powierzchni w wycięte spiralne żłobki 6 o tak samo rozmieszczonych przekrojach.

Te dwa korpusy 8 i 8' umieszcza się jeden w drugim, wskutek czego spiralne żłobki 6 znajdują się wówczas naprzeciw siebie oraz krzyżują się pod kątem 90° . Oprócz tego jeden z tych korpusów jest nieruchomy, drugi zaś może się obracać w ten sposób, aby miejsca krzyżowania się żłobków spiralnych przemieszczały się w kierunku zwiększających się przekrojów. Otrzymuje się w ten sposób urządzenie analogiczne do urządzenia w postaci zespołu płyt, umożliwiające przetwarzanie ciśnienia gazu bezpośrednio na użyteczną pracę zewnętrzną. Jeżeli bowiem do spiralnych żłobków 6 wprowadzić przez ich małe przekroje gaz pod ciśnieniem, poruszający się synchronicznie z przemieszczaniem się miejsc krzyżowania się tych żłobków, to gaz rozprężając się w ten sposób, jak to powyżej opisano, w rowkach śrubowych ściętych stożków korpusów 8 i 8', wprawi ruchomy korpus urządzenia w ruch obrotowy.

Wskutek odwracalności przebiegu urządzenie podobne może służyć również do sprężania gazu.

Jeżeli zastosować urządzenie (fig. 28 — 30) o dwóch płytach 4 i 4' zaopatrzonych w żłobki spiralne, rozmieszczone podobnie, jak żłobki według fig. 11 — 13, i jeżeli obracać górną ruchomą płytę 4' w kierunku strzałki f^3 , to kierunek ruchu gazów zostaje

zmieniony i płyną one od środka ku obwodowi płyt.

Jeżeli wyloty spiralnych żłobków 6 sięgają do zamkniętej szczelnie przestrzeni, znajdującej się na obwodzie płyt, wówczas gazy będą się tam zbierały i doznają pewnego sprężenia.

W celu ułatwienia wprowadzania w środku płyt podlegającego sprężaniu gazu do otworów wlotowych spiralnych żłobków 6, ścianki przegrodowe 7 tych żłobków wykonywa się cienkie w kształcie łopatek, których skrajna część 9 jest styczną do kierunku względnej szybkości wlotowej gazu (fig. 28).

Wirnik łopatkowy 10 (fig. 28 i 29), obracający się przy ruchu górnej płyty 4', najlepiej jest umieścić w środku układu, wskutek czego wirnik zasysa sprężany gaz i kieruje go do wlotowych otworów spiralnych żłobków 6. Ten wirnik 10 może być również usunięty przy warunku, że obie płyty 4 i 4' o żłobkach spiralnych będą obracane w kierunkach przeciwnych.

W celu zniweczenia osiowego parcia, powstającego między płytami 4 i 4' wskutek prężności gazów, zaleca się zastąpić płaskie powierzchnie płyt równoważnymi współosiowymi powierzchniami stożkowymi, utrzymanymi w powyżej opisany sposób. Na fig. 31, 32 i 33 przedstawiony jest zewnętrzny korpus 8 takiego układu, zawierającego ścięty stożek z wyciętymi wewnątrz żłobkami spiralnymi 6, których małe przekroje odpowiadają dużej średnicy powierzchni stożkowej, duże zaś przekroje na ściankach przegrodowych 9, ścięte w kształcie łopatek, — małej średnicy stożka (fig. 31a przedstawia w większej podziałce szczegół zewnętrznego korpusu urządzenia, przedstawionego na fig. 31). Fig. 34 — 37 przedstawiają wewnętrzną część tego urządzenia z wyciętymi na zewnętrznej powierzchni spiralnymi żłobkami 6 o takich samych przekrojach.

Stożkowe korpusy 8 i 8' przedstawione na fig. 31 — 37 mogą być umieszczone je-

den w drugim. Żłobki 6 przypadają jedne nad drugimi oraz krzyżują się pod kątem 90° za wyjątkiem miejsc leżących w pobliżu przekrojów wlotowych.

Jeden z korpusów najkorzystniej jest wykonać nieruchomy, drugi zaś, np. zewnętrzny stożkowy korpus, ruchomy w ten sposób, aby mógł być napędzany przez odpowiednie urządzenie, tak aby miejsca krzyżowania się żłobków spiralnych przemieszczały się ku malejącym przekrojom żłobków. Te dwa korpusy 8 i 8' mogą napędzać jeden drugi, lecz w kierunkach przeciwnych.

Zastosowany w tem urządzeniu wirnik łopatkowy 10 posiada taką średnicę, że od strony małej średnicy płaszcza stożkowego (fig. 38 — 41), łopatki jego znajdują się naprzeciw otworów wlotowych końca urządzenia, a oprócz tego kanały 11 na wylocie wirnika są zakrzywione w bok w ten sposób, że gaz jest skierowywany ku wlotowym otworom spiralnych żłobków 6 urządzenia.

Wykonane w ten sposób urządzenie umożliwia sprężanie gazów. Gazy te, skierowywane przez wirnik łopatkowy 10 do spiralnych żłobków 6, przez ich duże przekroje, są wytłaczane po stronie małych przekrojów przez ścianki przegrodowe 7, oddzielające te spiralne żłobki 6, do przewidzianej w tym celu zamkniętej przestrzeni.

Sprężanie gazu odbywa się kosztem pracy, potrzebnej do obracania części obrotowych.

Cisnienie gazu, powstające wskutek sprężania, otrzymywane na wylocie ze żłobków spiralnych, jest regulowane na największą wydajność urządzenia w ten sposób, że ruch sprężanego gazu jest synchroniczny do ruchu miejsc 7 krzyżowania się żłobków spiralnych.

Na fig. 42 — 48 przedstawiono urządzenie według wynalazku w zastosowaniu do turbiny spalinowej. Turbina ta zawiera sprężarkę 21, 21a z wirnikiem łopatkowym

22 (fig. 43), wykonanym w myśl wynalazku, doprowadzającą sprężone powietrze do palnika 23, gdzie miesza się ono z paliwem przed wlotem do komory spalania 24. Ta komora 24 umieszczona jest naprzeciw otworów wlotowych urządzenia napędowego 25 o żłobkach spiralnych według wynalazku, w którym gazy spalinowe, rozprężając się, wykonywują pracę, poczem są usuwane nazewnątrz.

Urządzenie napędowe 25 jest wykonane z materiału ogniotrwałego. Celem zniweczenia w materiałach naprężeń, powstających pod działaniem sił odśrodkowych, zaleca się nieruchomy korpus tego urządzenia umieścić wewnątrz, ruchomy zaś korpus nazewnątrz, przyczem ten ostatni otacza się ochronną osłoną.

Sprężarkę 21, wykonaną np. z lekkiego stopu, wytwarza się ze względów konstrukcyjnych w ten sam sposób.

W przykładzie wykonania wynalazku, przedstawionym na fig. 43, nieruchome części maszyny są połączone z nieruchomym poziomym wałem 26, na którym są obrotowo osadzone części ruchome. Wał 26 jest wydrążony na całej swej długości. Wał ten jest osadzony w osłonie 27 maszyny i umocowany jednym końcem w pionowej tarczy 28 o cienkiej ściance, zapobiegającej sztywnemu osadzeniu wału, natomiast drugi koniec wału 26 jest osadzony w łożysku kulkowym 29.

Na nieruchomym wale 26 umieszczony jest wspornik 30, podtrzymujący nieruchomy korpus 21 sprężarki, wyposażony w żłobki spiralne, wykonane w myśl wynalazku.

Obieg wody chłodzącej we wsporniku 30, oraz między tym wspornikiem a nieruchomym korpusem 21 sprężarki (fig. 43 i 45), może się odbywać przez wlotowy dolny przewód 31 i wylotowy górny przewód 32, wykonane we wsporniku 30 i połączone z wnętrzem nieruchomego wału 26. Wspornik 30 zawiera ponadto wewnętrzną pierścienio-

wą przestrzeń 33, otwartą na obu końcach tego wspornika, umożliwiając obieg powietrza między wałem a wspornikiem.

Obrotowy zewnętrzny korpus 21a sprężarki o żłobkach spiralnych, wykonany np. z lekkiego stopu, umieszczony jest w stalowej osłonie 34. Osłona ta połączona jest śrubami z wirnikiem łopatkowym 22, obracającym się zapomocą łożyska kulkowego 35 na nieruchomym wale 26. Obrotowy zewnętrzny korpus 21a sprężarki jest umocowany przy pomocy śrub 36 do wirnika łopatkowego 22. Śruby te umożliwiają osiowy przesuw obrotowego korpusu 21a sprężarki, a tem samem i dokładne ustalenie jej położenia względem nieruchomego korpusu 21 tej sprężarki.

Na przedłużeniu sprężarki jest zaklinowany na wale 26 drugi wspornik 37, utrzymujący, poprzez walcową osłonę 38 i elastyczne wycinki 39 (fig. 43 i 46), nieruchomy korpus 25 napędowej turbiny spalinowej o żłobkach spiralnych, wykonanej z materiału ogniotrwałego.

Miedzy wałem 26 i wspornikiem 37 znajduje się pierścieniowa przestrzeń 40. Przestrzeń ta jest otwarta na obu końcach wspornika 37 i umożliwia obieg powietrza wzdłuż zewnętrznej powierzchni wału 26. Oprócz tego wspornik 37 zawiera wolną pierścieniową przestrzeń, zamkniętą walcową osłoną 38, przez którą to przestrzeń może przepływać sprężone powietrze, przyczem obieg tego powietrza wzdłuż wspornika 37 i osłony 38 zapewniony zostaje przez zastosowanie rurowej ścianki przegrodowej 41.

Obrotowy zewnętrzny korpus 25a napędowej turbiny spalinowej o żłobkach spiralnych jest zawarty w stalowej osłonie 42, połączonej zapomocą kołnierzy i śrub ze stalową osłoną 34 (fig. 43 i 47). Miedzy osłoną 42 i obrotowym korpusem 25a znajduje się tuleja 43, zawierająca na obwodzie rowki do obiegu sprężonego powietrza, elastyczne, falowane pierścienie 44 oraz płaszcz uszczelniający 45.

Ruchomy pierścień 46, utrzymywany przez kołnierz 47 (fig. 43), pokrywa końce płaszcza uszczelniającego 45 i osłony 42. Podobnie i nieruchomy pierścień 48, utrzymywany przez kołnierz 49, przymocowany np. śrubami do wspornika 37 i osłony 38, pokrywa końce tych ostatnich. Gazy wylotowe przepływają zatem między pierścieniami 46 i 48, zabezpieczającymi przed nadmiernym nagrzaniem się końców tych części, które one pokrywają.

Tarcza 50 (fig. 43), osadzona na łożysku kulkowym 51, umieszczonem w osłonie 27 maszyny, jest umocowana na osłonie 42 zapomocą śrub. Między kołnierzem osłony 42 a tarczą 50 umieszczone są tulejki rozporowe 52, które służą do zachowania pewnego odstępu, przez znajdującą się zaś między kołnierzem osłony 42 a tarczą 50 przestrzeń przepływają gazy wylotowe, usuwane do kanału wylotowego 53 w kształcie ślimacznicy (fig. 42 i 43), przymocowanej do skrzynki 54, zabezpieczającej wirnik. Do tarczy 50 umocowana jest w pewnym odstępie druga tarcza 50^a z łopatkami, tworząc łącznie z tarczą 50 wirnik łopatkowy do obiegu powietrza, przyczem wylot tego wirnika znajduje się naprzeciw wylotu napędowej turbiny spalinowej 25, 25^a. Przepływające przez wirnik 50, 50^a powietrze zabezpiecza tarczę 50 przed zbytniem nagrzaniem przez gazy wylotowe, kierując jednocześnie te spaliny w kierunku promieniowym ku ślimacznicy 53.

Piasta tarczy 50 za pośrednictwem łożyska kulkowego 29 utrzymuje nieruchomy wydrążony wał 26, którego koniec sięga w głąb komory 55, wykonanej w piaście tarczy 50. Połączenie między komorą 55 i ślimacznicą ssawną 57, przymocowaną do osłony 27, stanowią otwory promieniowe 56. Do ślimacznicy ssawnej 57 jest wtryskiwana woda chłodząca, dopływająca przez wydrążony wał 26.

Odpowiedni narząd przekazujący, umocowany na tarczy 50, np. sprzęgło kłowe

58, umożliwia użytkowywanie pracy, rozwijanej przez turbinę spalinową.

Urządzenie zasilające turbiny spalinowej i powietrznej jest umieszczone między sprężarką 21, 21^a i urządzeniem napędowym 25, 25^a. W tym celu palniki 23 (np. w liczbie trzech, jak w przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 43 i 47), są umieszczone promieniowo we wsporniku 37, utrzymującym nieruchomy korpus 25 urządzenia napędowego. Każdy z palników 23 (fig. 48) jest utworzony z dwóch wiązek współśrodkowych skówek 59 i 60, między które paliwo zostaje wtrysknięte przez promienicowe otwory środkowego wydrążonego słupka 23, a następnie rozpylone zapomocą nastawnej obwodowej dyszy 61. Moletowana śruba 62 osadzona jest na końcu słupka 23, którego podstawa jest odizolowana od masy maszyny zapomocą tulejki izolacyjnej 63, wskutek czego iskra elektryczna, powstająca między moletowaną śrubą 62 i przyległą skówką, zapewnia początkowy zapłon paliwa.

Wylot palnika 23 znajduje się w pierścieniowej komorze spalania 24. Komora 24 jest umieszczona między sprężarką 21, 21^a i urządzeniem napędowym 25, 25^a. Komora ta jest ograniczona na obwodzie zapomocą pierścienia 64 (fig. 43 i 47), wykonanego z materiału ogniotrwałego i umieszczonego za pośrednictwem falowanego, elastycznego płaszcza 65 wewnątrz tulei 66, umocowanej z kolei w zgrubionej części stalowej osłony 34. Ta tuleja 66 jest zaopatrzona na obwodzie w rowki, w których odbywa się obieg sprężonego powietrza, celem chłodzenia tej tulei. Falowany, elastyczny płaszcz 65 umożliwia wyrównywanie rozszerzeń materiałów między pierścieniem 64 i tuleją 66, powstający wskutek siły odśrodkowej i zmian temperatury tych części.

Komora spalania jest oprócz tego ograniczona zboków i od strony wału nieruchomym wieńcem 67 (fig. 43, 47 i 48), wykonan-

nym z ogniotrwałego materiału z tyłu części, ile jest palników (w przypadku przedstawionym na rysunku — z trzech części). Poszczególne części wieńca 67 są połączone ze sobą i utrzymywane w swym położeniu zapomocą ogniotrwałej tarczy 68, połączonej zapomocą stożkowego wpustu 69 z wieńcem 67 (fig. 43). Dźwignie 70, osadzone przegubowo na nieruchomych wałkach, opierają się swymi końcami o tarczę 68 i podlegają działaniu sprężyn 71. W celu uniknięcia nagrzewania się sprężyn 71, te ostatnie są umieszczone w walcowych tulejach 72, przymocowanych w dowolny sposób do wewnętrznego korpusu 21 sprężarki i wspornika 30, wskutek czego znajdują się one w obszarze chłodzenia wodnego, zawartego między temi częściami.

Do podstawy każdego palnika 23 jest przymocowana rurka 73 (fig. 43, 47 i 48), służąca do zasilania tego palnika paliwem. Każda rurka 73 doprowadzona jest promieniowo do wnętrza wydrążonego wału 26, przechodząc przez nadlew rurowy 74 wspornika 37, utrzymującego palniki. Każda z rurek 73 jest zaopatrzona w perełki izolacyjne 75 i mieści się w rurce 76 połączonej ze wspornikiem 37, np. zapomocą plastycznego szczeliwa 77 (fig. 48) zaciśniętego nakrętką rurkową 78.

Rurki 76 łączą się wewnątrz wału 26 i tworzą przewód rurowy 79 (fig. 43 i 45), w którym są umieszczone rurki 73 do doprowadzania paliwa, otoczone wspólnymi perełkami izolacyjnymi 80. Przewód 79 (fig. 43) wystaje z wydrążonego wału 26 i ten wystający jego koniec przepuszczony jest przez rurę 81, otwartą nazewnątrz, celem umożliwienia dopływu wody chłodzącej do wału 26. Przewód 79 zakończony jest łącznikiem 82 (fig. 42, 43 i 44), do którego jest włączona rurka 83 (fig. 42), umożliwiająca pobieranie sprężonego powietrza z maszyny lub też wprowadzanie przez zawór 84 (fig. 42, 44) powietrza z atmosfery.

Rurki 73 przy wylocie z wału 26 połą-

czone są wspólnym kołnierzem 85 (fig. 42, 43), odizolowanym od pozostałych części maszyny izolatorami 86. Na kołnierzu tym umocowany jest zacisk 87, umożliwiający przyłączenie palników 23 do odpowiedniego źródła prądu elektrycznego.

Przed kołnierzem 85 znajduje się wylot emulgatora 88, umocowanego na łączniku 82. Emulgator ten służy do doprowadzania przewodem 89 paliwa pod ciśnieniem do zbiornika 90 (fig. 42, 43, 44). Wylot przewodu 91 (fig. 42 i 44), zasilającego emulgator 88 sprężonym powietrzem, służącym do emulgowania paliwa, znajduje się w pierścieniowej przestrzeni tego emulgatora. Emulgator 88 zawiera osiową iglicę 92 do regulacji dawkowania paliwa. Samoczynna regulacja uskuteczniwana jest zapomocą odpowiedniego regulatora 93 (fig. 42, 44) połączonego z iglicą 92 emulgatora 88 za pośrednictwem układu dźwigni.

Samoczynne zasilanie emulgatora 88 sprężonym powietrzem i paliwem odbywa się (w przedstawionym na rysunku przykładowie wykonania wynalazku) zapomocą dodatkowego wału 94 (fig. 42 i 44), uruchomianego przez główny wał maszyny. Na wale 94 zaklinowane jest koło zębate ślimacznicy 95, zazębiające się z tulejowym ślimakiem 96 przekładni ślimakowej (fig. 43).

Ślimak 96 osadzony jest na pochwie 97, zamocowanej na przedłużeniu piasty ssawnego wirnika łopatkowego 22 i obracającej się w kulkowym łożysku 98, stanowiącym jednocześnie łożysko oporowe. Łożysko 98 może być przesuwane wzdłuż wału 26 zapomocą tarczy z ramionami 99, połączonej z osłoną 27 zapomocą śruby nastawczej 100.

Na wale 94 jest osadzony wirnik pompy 101 (fig. 42 i 44), połączonej z rurą 83, przez którą odbywa się ssanie bądź powietrza sprężonego przez maszynę, a dopływającego od łącznika 82, bądź też sprężonego powietrza, dopływającego z zewnątrz

przez zawór 84. Od pompy tej prowadzi przewód 91, zasilający emulgator 88 sprężonym powietrzem oraz przewód 102, którego wylot osadzony jest w zbiorniku 90 lub zasobniku paliwa. Sprężone powietrze, działające na tłok tego zasobnika, spręża zawartą w nim ciecz.

Wał 94 rozrządza również napełnianiem zbiornika 90 zapomocą pompy 103 (fig. 42 i 44), włączanej i wyłączanej samoczynnie. W przykładzie przedstawionym na rysunku wałek 104, obracający się wraz z wałem 94, może się przesuwając wewnątrz tego ostatniego. Na końcu tego wałka 104 zaklinowany jest kciuk 105 działający na tłoczysko 106 pompy paliwowej 103.

Pompa 103 może być wyłączana lub włączana przez kciuk rozrządczy 105, a to wskutek przesuwania się wałka 104 w wał 94 w jednym lub drugim kierunku. W tym celu krążek, połączony z wałkiem 104, może się przesuwając wzdłuż wału 94 pod działaniem widełkowego wahacza 107 (fig. 42, 44), zawierającego dwa występy 107^a. Wahacz 107 waha się pod działaniem pośredniego wałka 107^b, wskutek czego jeden z jego występów znajduje się okresowo pod jednym z kciuków 108 i 109 zaklinowanych na wale 94, powodując w ten sposób, przy wahaniu się wahacza 107, przesuwanie się krążka 106 po wale 94. Dźwignia 110, poruszana w jednym lub drugim kierunku przez drążek 111 tłoka zbiornika 90 rozrządza na obu końcach swego suwu wahaniami wałka 107^b (fig. 42 i 44).

W zależności zatem od tego, czy zbiornik 90 paliwa jest napełniony, czy też próżny, kciuk 105, obracający się nieustannie wraz z wałem 94, znajduje się bądź na drodze tłoczyska 106^a pompy paliwowej 103, bądź też poza tem tłoczyskiem.

Maszyna posiada obieg wodny do chłodzenia statora. Strumień wody chłodzącej przepływa przez rurę 81 (fig. 43 i 44), zapomocą której woda zostaje skierowywana do wnętrza wydrążonego wału 26, omywa-

jąc zewnętrznie przewód 79. Obrotowy suwak 112, rozrządzany przez ręczne kółko 113 (fig. 42 i 44) za pośrednictwem narządu 114, zamyka w większym lub mniejszym stopniu przewód wlotowy 31 do wody wewnątrz wspornika 30. Suwak 112 umożliwia zatem regulację obiegu wody w obszarze, utworzonym przez wspornik 30 i nieruchomy korpus 21 sprężarki.

Wylot przewodu wylotowego 32 znajduje się w wydrążonym wale 26 poza pierścieniową uszczelką 115 (fig. 43), umocowaną między tym wałem i przewodem 79. Uszczelka ta zapobiega bezpośredniemu obiegowi wody od jednego do drugiego końca wału 26. Strumień wody chłodzącej dopływa do komory 55 piasty tarczy 50, w której znajduje się również wylot wydrążonego wału i przez którą przedostaje się do ślimacznicy ssawnej 57. Rurka 116 (fig. 43), której wylot znajduje się w górnej części pasa wodnego, ograniczonego nieruchomym korpusem 21 i wspornikiem 30, umożliwia odpowietrzanie wodnej przestrzeni wewnątrz sprężarki. Rurka 116 zakończona jest kurkiem 117 (fig. 42 i 43).

Poza tem obieg powietrza atmosferycznego zmniejsza w znacznym stopniu nagrzewanie się statora i wirnika maszyny.

Co dotyczy statora, to należy zaznaczyć, że między wewnętrzną ścianką tarczy koła wirnikowego 22 i nieruchomym korpusem 21 sprężarki ze żłobkami spiralnymi, zachowany jest dość znaczny luz 118, umożliwiający uchodzenie powietrza, obiegającego w wewnętrznej pierścieniowej przestrzeni 33 wspornika 30, a następnie między nieruchomym wałem 26 i wspornikiem 37. Wolna przestrzeń, istniejąca między tarczą 50 a kołnierzem 49 oraz między pierścieniem 48 i skrzynką 54 umożliwia mieszanie się powietrza obiegowego z gazem wylotowym, chłodzonym przez to powietrze przed wyjściem z maszyny.

Wirnik jest także chłodzony przez powietrze atmosferyczne, obiegające między

obrotowymi osłonami 34 i 42 a skrzynką 54, dzięki działaniu odśrodkowemu, jaką nadają skutek swej szybkości łby śrub łącznikowych powietrzu, zawartemu między niemi.

W skrzynce 54 umieszczony jest pośrodku osłony 42 pierścień łopatkowy 119 ułatwiający wlot powietrza, dopływającego z jednej strony do środka maszyny przez otwór 120 (fig. 42, 43 i 47), przez który jest regulowany zapomocą zasłony 121, z drugiej strony zaś pobieranego przez kanał wylotowy 53 ślimacznicy, do której równocześnie odpływają spaliny.

Zewnętrzna powierzchnia ścianki tarczy 50 jest również chłodzona w ten sam sposób. Obieg powietrzny powstaje również w wydrążonych tulejkach rozporowych 52.

Sprężone powietrze, wypływające ze sprężarki 21, 21" o żłobkach spiralnych, jest również wykorzystywane do ograniczania stopnia nagrzewania się maszyny.

Sprężone powietrze podczas swego obiegu natrafia w statorze na przestrzeń, zawartą między wspornikiem 37 a rurową ścianką przegrodową 41, a następnie na przestrzeń, zawartą między tą ścianką przegrodową a osłoną 38. Sprężone powietrze izoluje zatem środkową część turbiny i zabezpiecza ją od wzrostu temperatury. Obiegające w ten sposób powietrze dopływa następnie do palników 23.

Wzdłuż obwodu wirnika płynie sprężone powietrze przez żłobki wykonane w płaszczu 65. Powietrze to płynie przez żłobki w tulei 43, a następnie, poczynawszy od jej końca, płynie wstecz, przedostając się przez elastyczne, falowane płaszcze 44 i wpływa do komory spalania 24 przez luz, pozostawiony między korpusem 25 i pierścieniem 64.

Maszyna zawiera oprócz tego urządzenie do smarowania narządów ruchomych, w szczególności do urządzenia tego należą rurki 122, przechodzące przez wnętrze wy-

drążonego wału 26 i doprowadzone do wewnętrznych łożysk 29 i 35. Końce tych rurek zaopatrzone są nazewną maszyną w oliwiarki 123 do smaru (fig. 42, 44).

Działanie tej turbiny jest następujące.

Maszynę uruchamia się przez poruszanie części obrotowej bądź zapomocą zewnętrznej siły, uruchamiającej sprzęgło kłowe 58 (fig. 43), bądź też doprowadzając sprężone do odpowiedniego ciśnienia powietrze przez zawór 84 i wydrążony łącznik 82 do wnętrza maszyny. W ten sposób zostaje wprowadzony w ruch korpus 21 sprężarki, napędzając za pośrednictwem przekładni ślimakowej 96, 95 dodatkowy wał 94, rozrządzający napęd pompy paliwowej 103 oraz sprężarki 101, dostarczającej do maszyny sprężone powietrze.

Odśrodkowa pompa powietrzna, w postaci wirnika łopatkowego 22, zasysa powietrze, które jest skierowywane do otworów wlotowych spiralnych żłobków sprężarki 21, 21", a sprężone w tej sprężarce powietrze jest wytłaczane do drugiego końca sprężarki, a stąd w dalszym ciągu wytłaczane promieniowo ku środkowi maszyny przez wieniec prowadniczy 124 i wygięty bok tulei 66. Sprężone powietrze płynie obok promieniowych dźwigni 70, następnie między wspornikiem 37 i rurową ścianką przegrodową 41 oraz między tą ścianką przegrodową a osłoną 38 i wreszcie dopływa do palników 23.

W tym samym czasie sprężarka 101 zasysa przez łącznik 82 i przewód 83 powietrze wytłaczane przez sprężarkę 21, 21" i w dalszym ciągu wytłacza to powietrze przewodem 102 nad tłok zbiornika 90, zawierającego płynne paliwo pod ciśnieniem. Sprężarka 101 wtłacza sprężone powietrze przewodem 91 do emulgatora 88, w celu emulgowania paliwa, które dopływa do emulgatora 88 ze zbiornika 90 przewodem 89, a następnie do rurek 73. W ten sposób paliwo dopływa zatem do palników 23, gdzie nasycy ono sprężone powietrze doprowa-

dzane do palników przez sprężarkę 21, 21^a.

Paliwo w chwili wyjścia z palników 23 zostaje zapalane przez iskrę elektryczną, powstającą między moletowaną śrubą 62 i przyległą skówką 60. Następuje wtedy znaczne zwiększenie pojemności i ciśnienia gazów spalania, przedostających się do komory spalania 24.

Te gazy pod ciśnieniem dopływają następnie do żłobków spiralnych napędowej turbiny spalinowej 25, 25^a, w których, rozprężając się, wykonują pracę i powodują obracanie się ruchomego korpusu 25^a tej turbiny. Po dokonaniu pracy w turbinie spalinowej gorące gazy wylotowe są usuwane z turbiny nazewnątrz w kierunku promieniowym, przepływając między kołnierzami łącznikowymi osłony 42 i tarczy 50 do ślimacznicy 53.

Po osiągnięciu przez wirniki maszyny normalnej szybkości obrotowej przerywa się obwód prądu elektrycznego urządzenia zapłonowego, dalsze zaś spalanie mieszanki paliwowej odbywa się w sposób ciągły wskutek samozapłonu. Otrzymana w turbinie moc jest pobierana przez wał maszyny napędzanej poprzez kłowe sprzęgło 58.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób bezpośredniej przemiany potencjalnej energii ciśnienia gazowego czynnika na pracę mechaniczną lub odwrotnie, pracy mechanicznej na potencjalną energię ciśnienia tego czynnika, znamienne tem, że czynnik gazowy zostaje poddany rozprężaniu lub sprężaniu przy prawie niezmienniej szybkości przepływu tego czynnika gazowego, przyczem zawarta między dwoma kolejnymi przekrojami masa gazu podlega ciągłej zmianie swej objętości odpowiednio do stopnia rozprężenia lub sprężania.

2. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, składające się przy-

najmniej z dwóch korpusów obrotowych, wyposażonych na stykających się przeciwnych powierzchniach w spiralne krzyżujące się wzajemnie kanały, przepuszczające czynnik gazowy równolegle do swych ścianek, znamienne tem, że spiralne kanały (6) krzyżują się pod stałym kątem we wszystkich punktach skrzyżowania.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że krzywiznowe linie spiralnych kanałów (6) tworzą w każdym punkcie stały kąt z promieniem wodzącym, przechodzącym przez oś obrotu układu.

4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, znamienne tem, że kanały (6), którymi przepływają gazy, posiadają przekroje, zmieniające się w sposób ciągły w kierunku przepływu gazów.

5. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że korpusy obrotowe urządzenia posiadają równoległe, zwrócone ku sobie i stykające się ze sobą powierzchnie, w których są umieszczone kanały przepływowe.

6. Urządzenie według zastrz. 2 — 5, znamienne tem, że wspomniane korpusy obrotowe urządzenia posiadają kształt okrągłych tarcz (4, 4').

7. Odmiana urządzenia według zastrz. 2 — 5, znamienne tem, że korpusy obrotowe (8, 8') posiadają stożkową powierzchnię, zaopatrzoną w spiralne rowki (6).

8. Urządzenie według zastrz. 2 — 7, znamienne tem, że części korpusów obrotowych, wyposażonych w spiralne rowki, są wykonane z materiału ogniotrwałego.

9. Urządzenie według zastrz. 2 — 8, znamienne tem, że każda para współosiowych korpusów obrotowych (21, 21^a), względnie 25, 25^a), posiada jeden korpus (21^a względnie 25^a) ruchomy, który obraca się z zewnątrz drugiego nieruchomego korpusu (21 względnie 25).

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tem, że w nieruchomym korpusie (25) znajduje się pierścieniowa przestrzeń

chłodnicza (40), przez którą doprowadza się napędowy czynnik gazowy do spiralnych rowków współpracujących korpusów.

11. Urządzenie według zastrz. 7 — 10, znamienne tem, że przegrodowa tuleja (43) osłony maszyny obejmuje zewnętrzny ruchomy korpus (25a) w pewnym odstępie od niego, tworząc w ten sposób kanały, które mi przepływa powietrze chłodzące.

12. Urządzenie według zastrz. 2 — 11, znamienne tem, że obrotowy korpus urządzenia jest połączony z tarczami (48, 50) zapomocą rozporowych wydrążonych śrub (52), utrzymujących łączone tarcze (48, 50) w pewnym odstępie od siebie, w celu umożliwienia krążenia powietrza w przestrzeni pomiędzy temi tarczami.

13. Urządzenie według zastrz. 2 — 12, znamienne tem, że ruchome korpusy urządzenia, zaopatrzone w spiralne rowki, są osadzone sprężyscie, w celu uniknięcia uszkodzenia pod wpływem wahań temperatury lub sił odśrodkowych.

14. Urządzenie według zastrz. 2 — 13, znamienne tem, że profil przekroju rowków spiralnych (6) jest z jednej strony styczny, a z drugiej strony prostopadły do powierzchni korpusów obrotowych (4, 4').

15. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że kąt, pod jakim krzyżują się spiralne rowki (6) dwóch współpracujących korpusów obrotowych (4, 4'), wynosi 90°.

16. Urządzenie według zastrz. 2 — 15, znamienne tem, że korpusy obrotowe są podzielone na dwie grupy, z których jedna grupa (25, 25a) służy jako turbina napędna, a druga grupa (21, 21a) — jako sprężarka turbinowa, przyczem wirniki (25a, 21a) tych dwóch grup są osadzone jako jedna całość na wspólnym wale, wypływające zaś ze sprężarki (21, 21a) powietrze spalania przed wlotem do palników (23) przepływa wielokrotnie wewnątrz wirnika

(25a) i stojana (25) turbiny, w celu zapobieżenia jej przegrzaniu.

17. Urządzenie według zastrz. 16, znamienne tem, że obydwie grupy korpusów obrotowych są zamknięte we wspólnej osłonie (54) o podwójnych ściankach, w której krąży chłodzące powietrze atmosferyczne.

18. Urządzenie według zastrz. 16 i 17, znamienne tem, że koniec wspólnego wału (26) wirników (21a, 25a) jest centrowany w tarczy (50), sztywno połączonej z wirnikiem, osadzonym w łożysku kadłuba maszyny, przyczem wirnik ten posiada podwójne ścianki (50a), między którymi krąży powietrze atmosferyczne w celu chłodzenia wylotu maszyny.

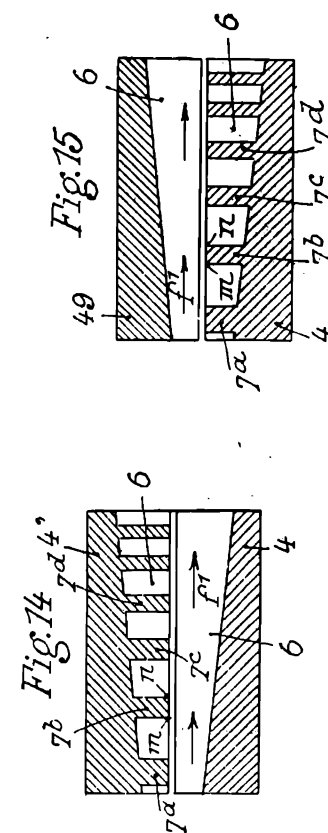
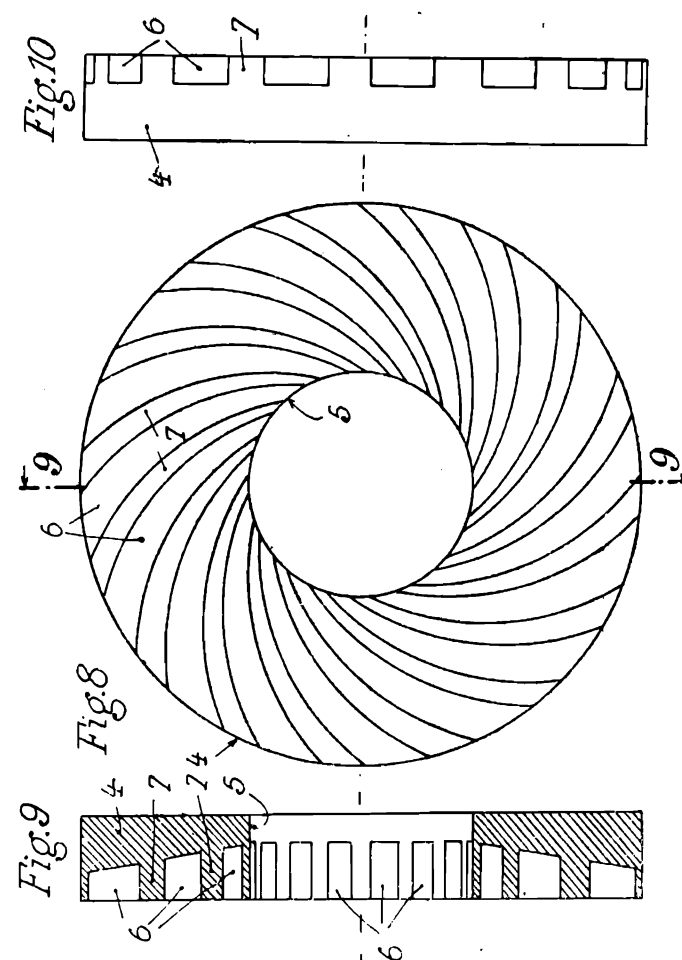
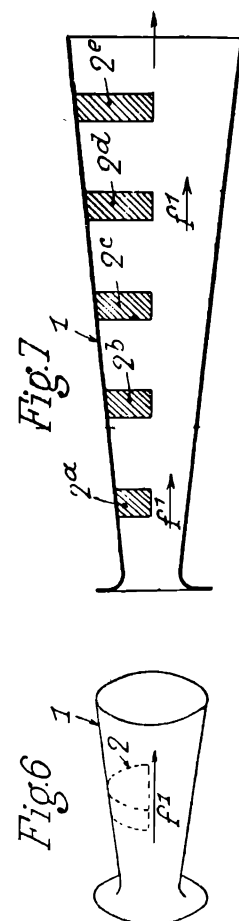
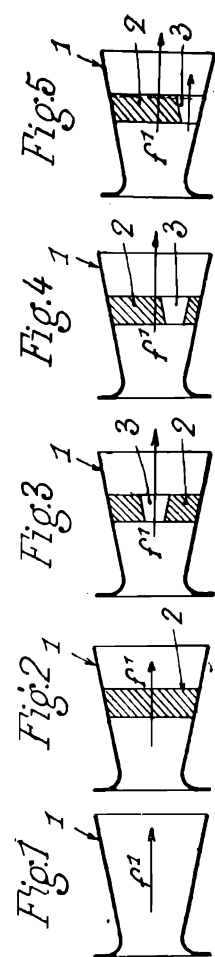
19. Urządzenie według zastrz. 16 — 18, znamienne tem, że stojan (25) turbiny spalinowej posiada komorę, w której krąży powietrze, dopływające ze sprężarki (21, 21a).

20. Urządzenie według zastrz. 16 — 19, znamienne tem, że wał (26) maszyny jest umocowany w środku sprężystej tarczy (28), przymocowanej na obwodzie do kadłuba (27) maszyny.

21. Urządzenie według zastrz. 1 — 20, znamienne tem, że palniki (23) są umieszczone w stojanie (25) promieniowo względem osi maszyny i podtrzymywane przy pomocy ogniotrwałych pierścieni (64), osadzonych sprężyscie, aby mogły się poddawać odkształceniom, spowodowanym zmianami temperatury.

22. Urządzenie według zastrz. 21, znamienne tem, że każdy z palników (23) posiada dwie wiązki współśrodkowych skówek (59, 60) z odpowiednimi przedziałami, w celu przepuszczania mieszanek paliwowej.

Gabriel Bertin.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.



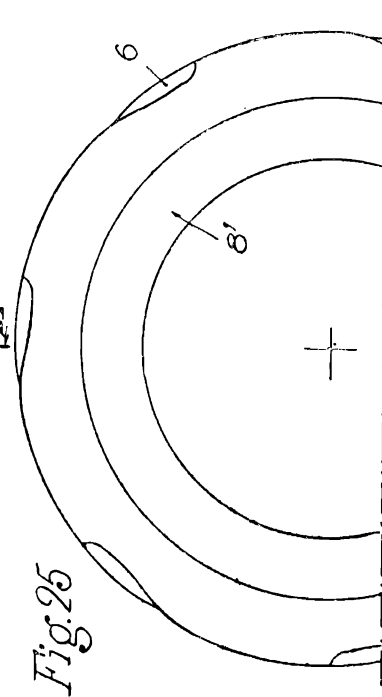
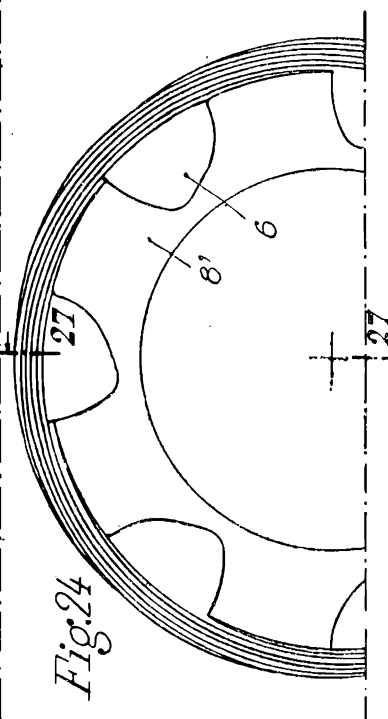
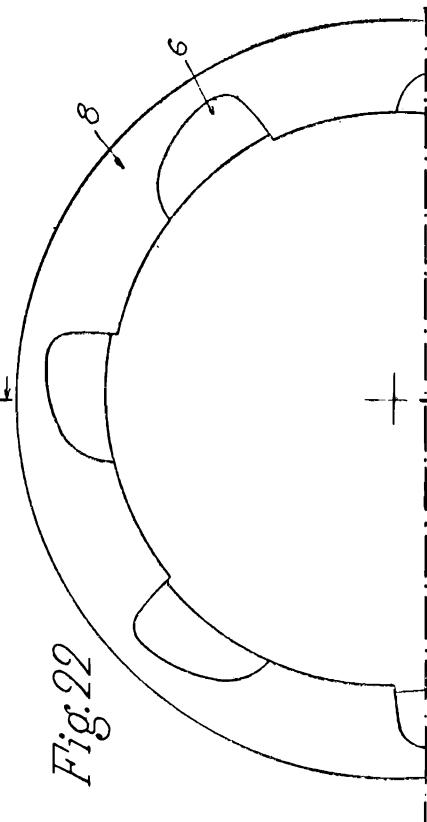
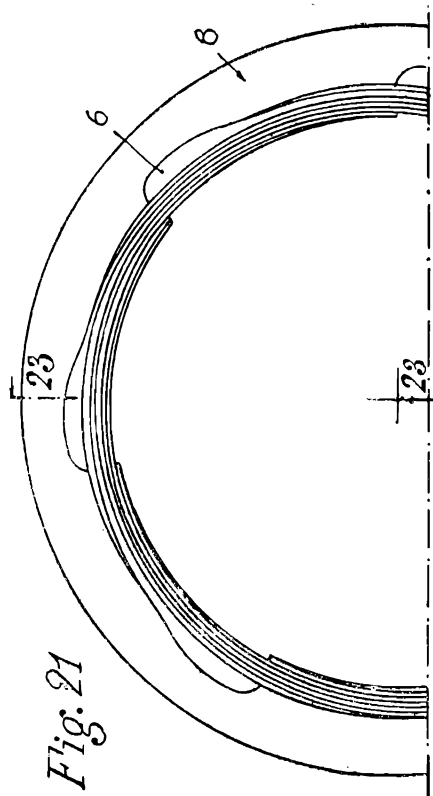


Fig. 23

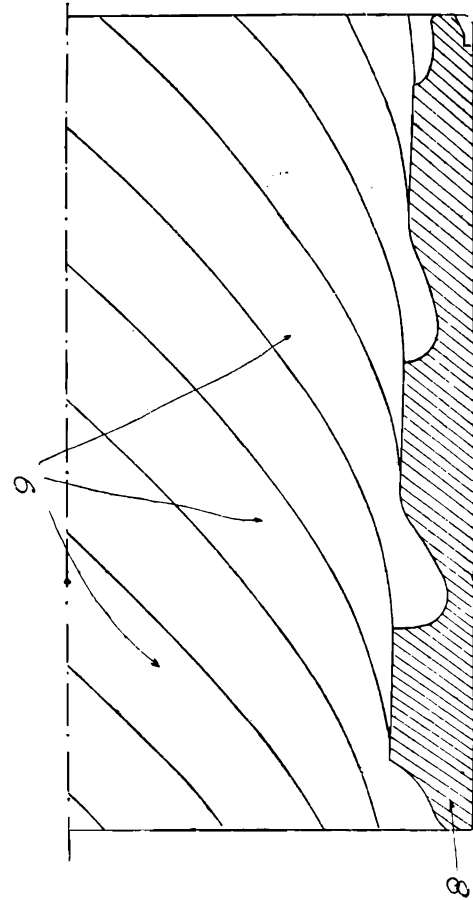


Fig. 26

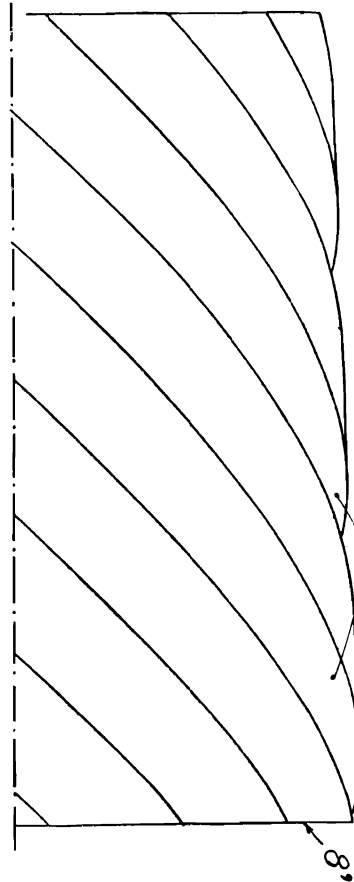


Fig. 27

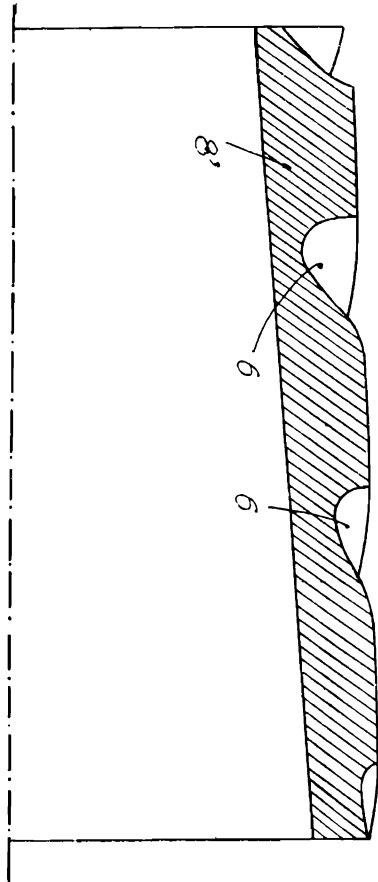


Fig. 29

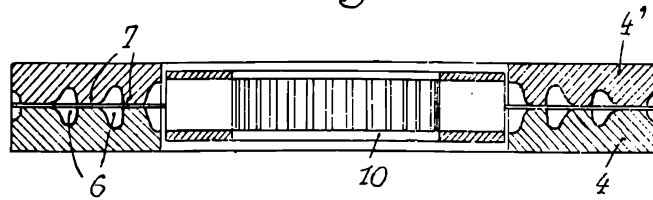


Fig. 28

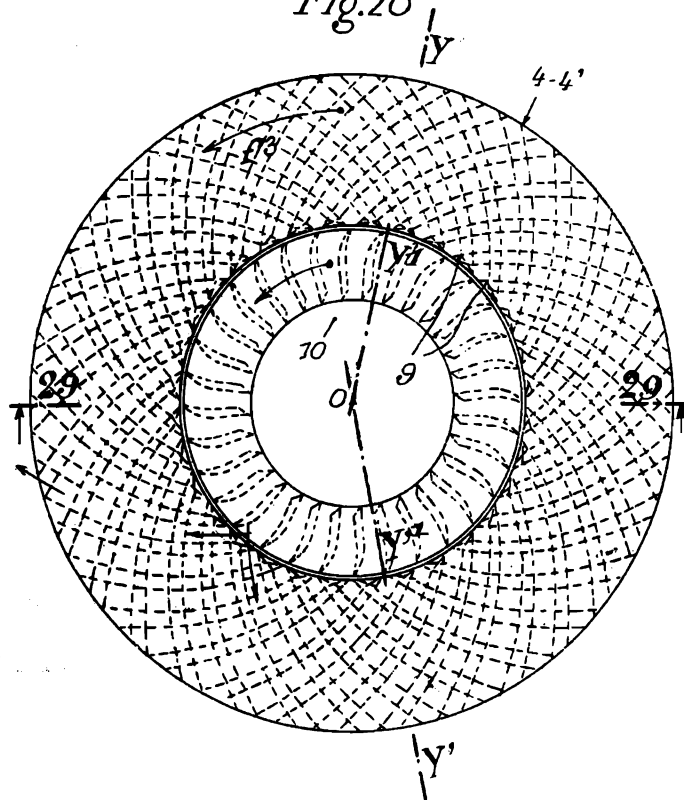
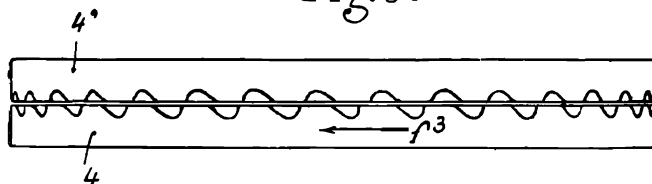
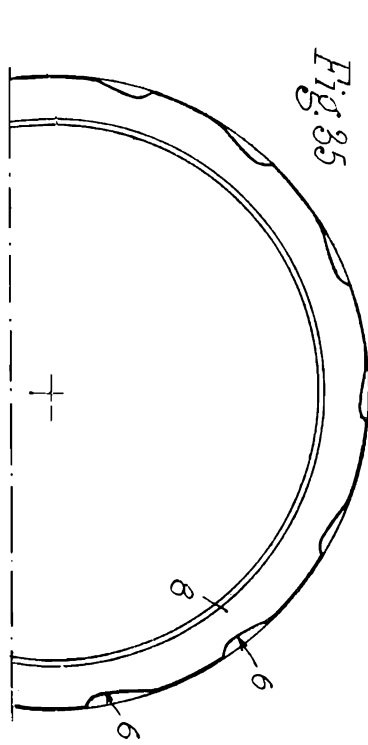
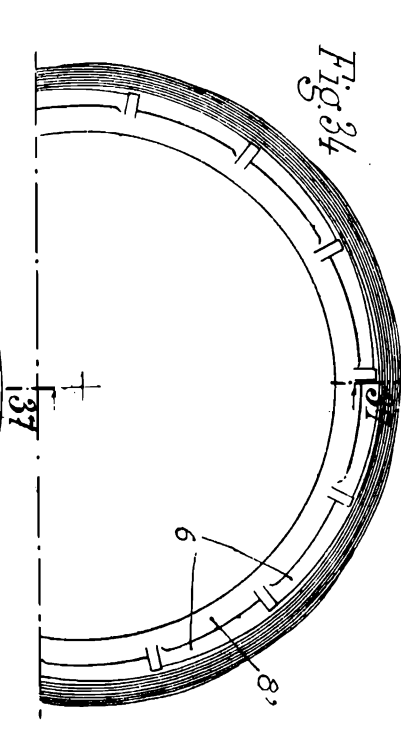
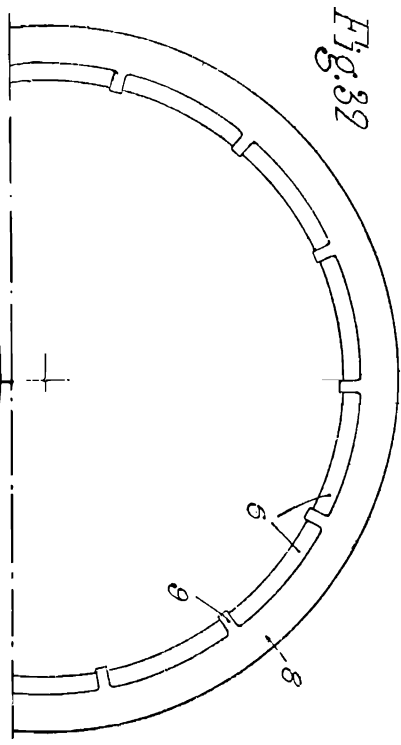
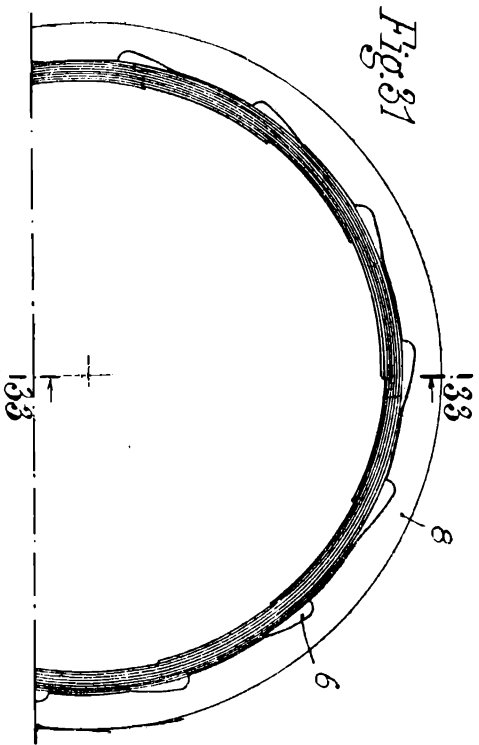


Fig. 30





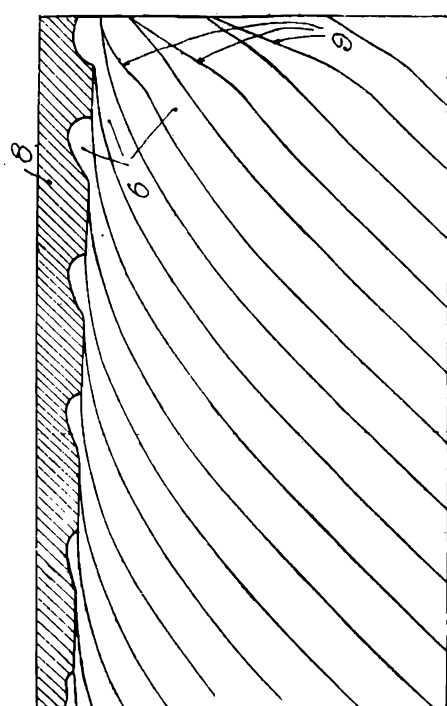


Fig. 33

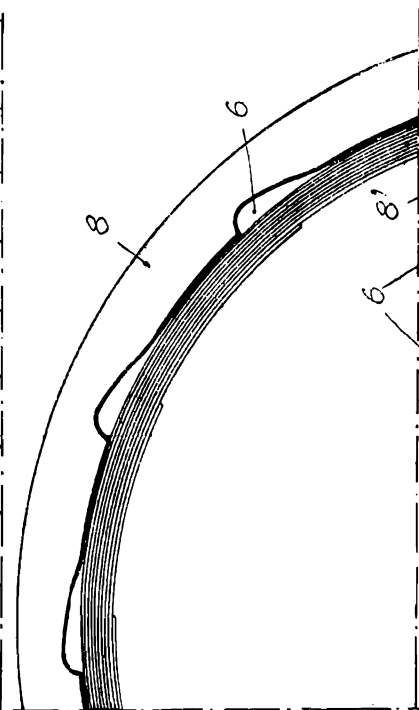


Fig. 31^a

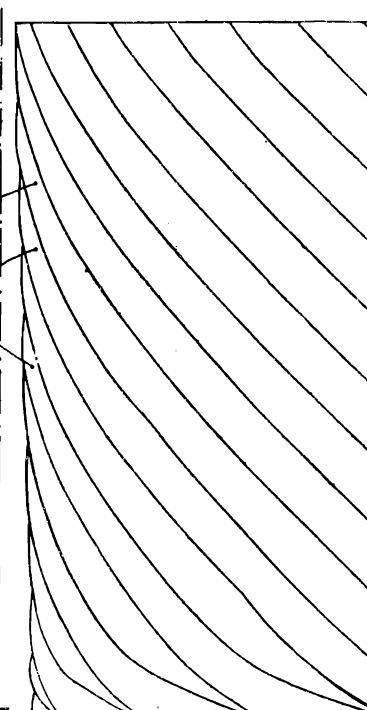


Fig. 36

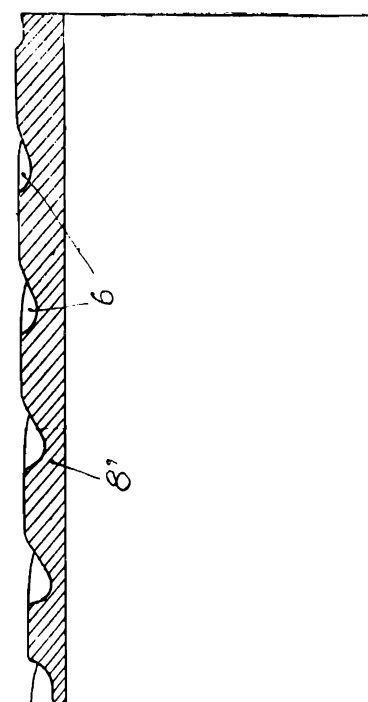


Fig. 37

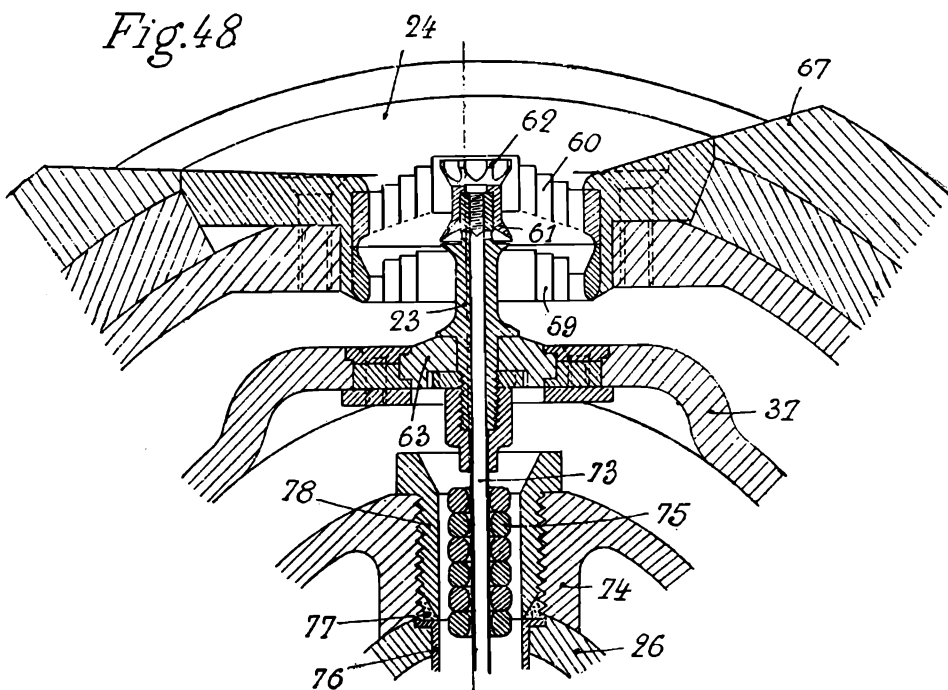
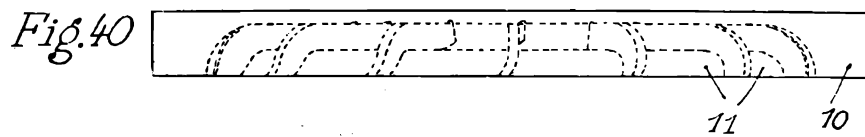
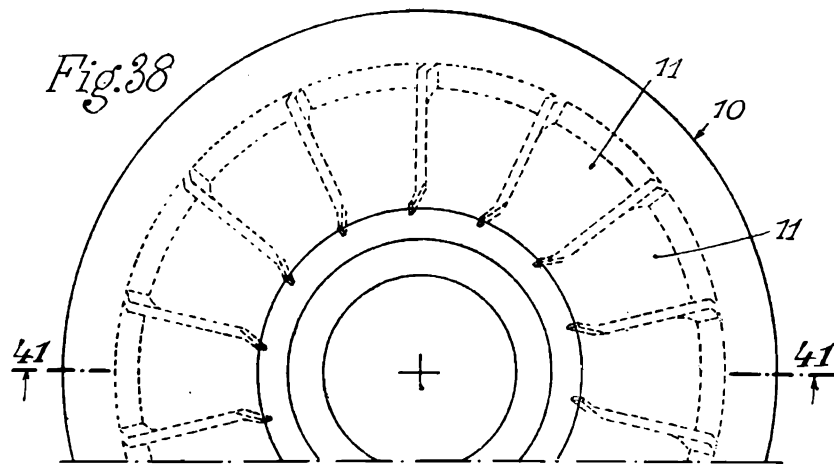


Fig.39

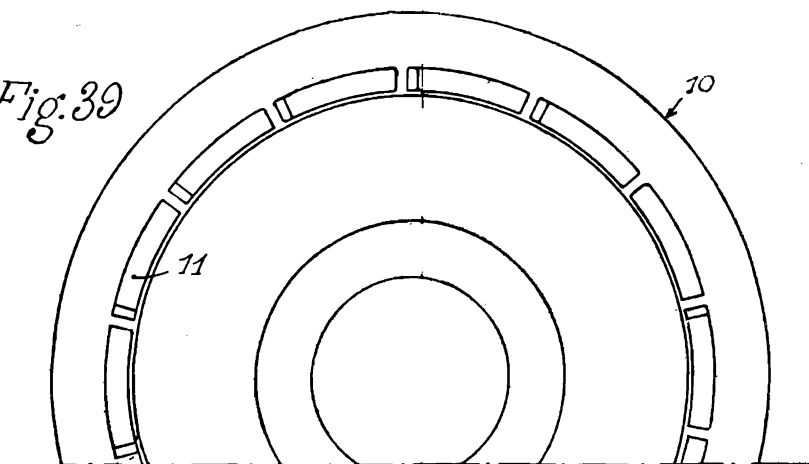


Fig.41

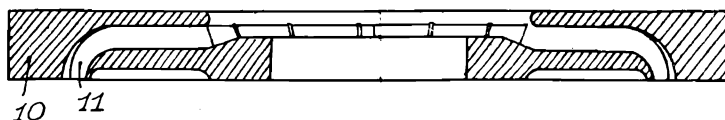


Fig.45

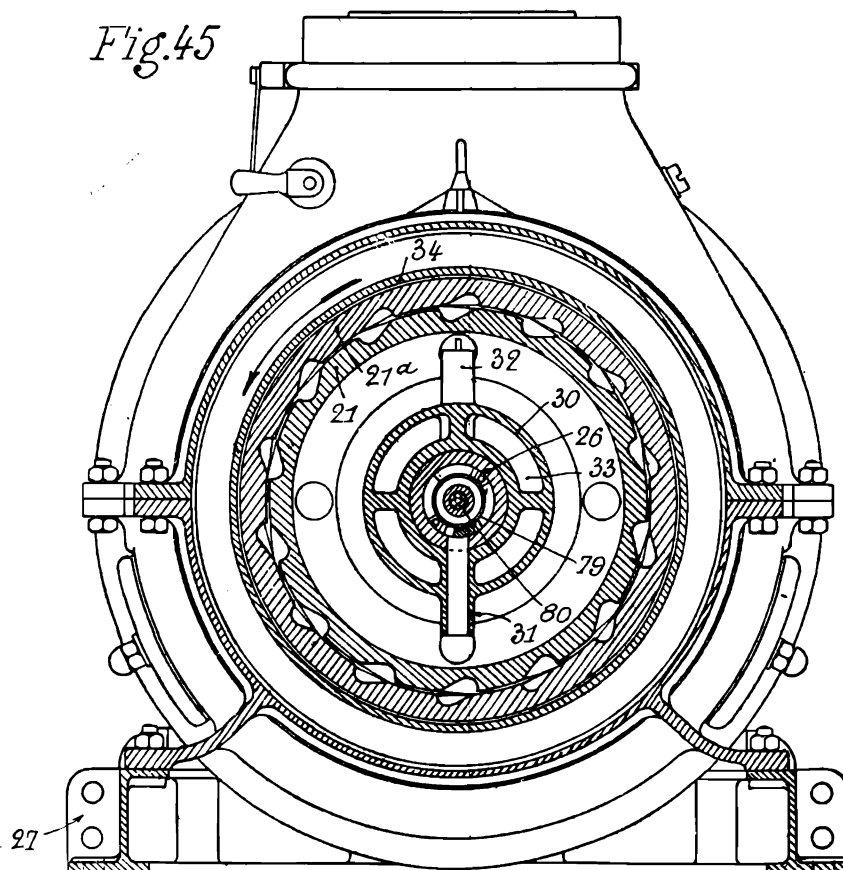


Fig.42.

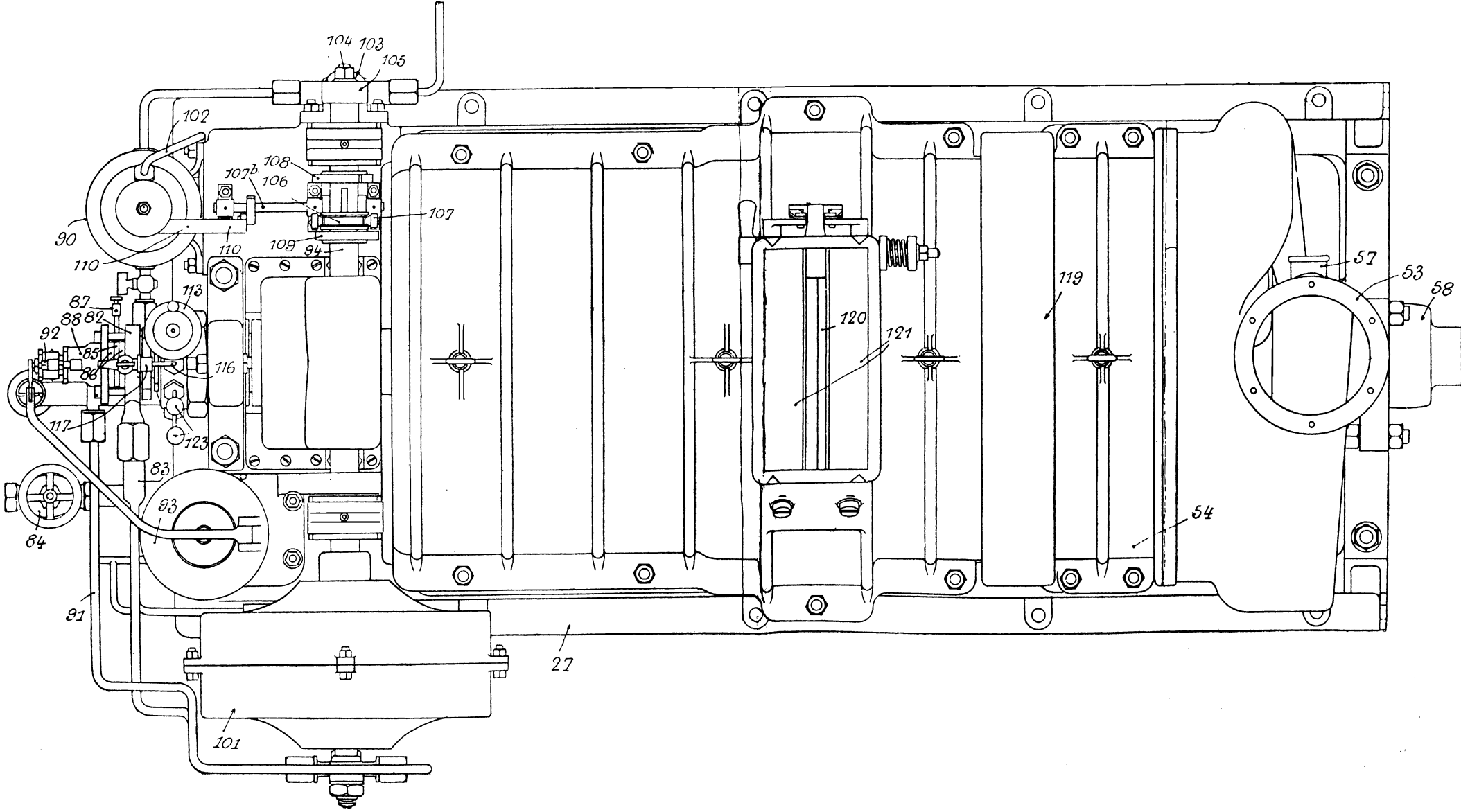


Fig. 43

